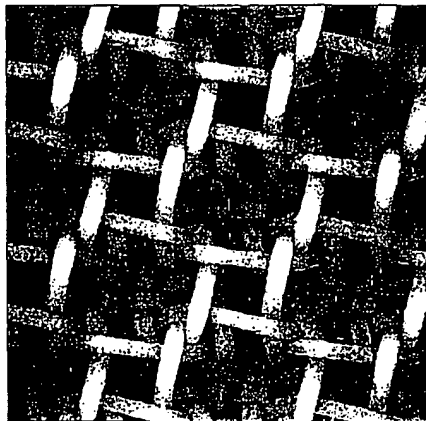


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



| | | |
|--|-----------|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation 7 : D21F 1/00, 11/00 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/63489 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 2000 (26.10.00) |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02972</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. April 2000 (04.04.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 17 832.1 20. April 1999 (20.04.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCA HYGIENE PRODUCTS GMBH [DE/DE]; Sandhofer Strasse 176, D-68264 Mannheim (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LAMB, Hans-Jürgen [DE/DE]; Berliner Strasse 16a, D-64579 Gernsheim (DE).</p> <p>(74) Anwälte: GÖRG, Klaus usw.; Hoffmann . Eitle, Arabellas-trasse 4, D-81925 München (DE).</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </div> </div> | | |
| <p>(54) Title: PAPER MACHINE CLOTHING AND TISSUE PAPER PRODUCED WITH SAME</p> <p>(54) Bezeichnung: PAPIERMASCHINEN-BESPANNUNG SOWIE DAMIT HERGESTELLTES TISSUE-PAPIER</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a paper machine clothing, notably an air-dry clothing (TAD clothing), in the form of a woven having a weaving design. According to the invention the relative depth of machine clothing cups which are open towards the contact surface of the paper is 20 % or more, said relative cup depth being the quotient of the difference between the measurement height for which the bearing percentage is 30 % and the measurement for which the bearing percentage is 60 %, on the one hand, and the sum of the diameters of a warp thread and a weft, on the other hand. The measurement height "0" is the outer limit of the paper machine clothing on the paper contact surface, the bearing percentage is the projected sectional area of the threads of the woven at a given measurement height in relation to the measurement surface, the sectional areas being parallel to the surface of the clothing. The invention also relates to a tissue paper product which is produced with such a clothing and is especially voluminous in direction Z.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung bezieht sich auf eine Papiermaschinen-Bespannung, insbesondere Luftdurchström-Bespannung (TAD-Bespannung), als Gewebe mit einem Webmuster, die relative Näpfchentiefe von zur Papierauflageseite hin offenen Näpfchen der Papiermaschinen-Bespannung beträgt 20 % oder mehr, die relative Näpfchentiefe ist der Quotient aus der Höhendifferenz zwischen der Meßhöhe, bei welcher der Flächentraganteil 30 % beträgt, und der Meßhöhe, bei welcher der Flächentraganteil 60 % beträgt, und der Summe aus den Durchmessern eines Kett- und eines Schußdrahtes, die Meßhöhe "0" ist die äußere Begrenzung der Papiermaschinen-Bespannung auf der Papierauflageseite, der Flächentraganteil ist die projizierte Schnittfläche durch die Drähte des Gewebes in einer bestimmten Meßhöhe, bezogen auf die Meßfläche, wobei die Schnittflächen parallel zur Oberfläche der Bespannung liegen. Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf ein Tissue-Papierprodukt, welches mit einer solchen Bespannung hergestellt worden ist und dabei in Z-Richtung besonders voluminös ist.</p> | | |



SCA 1

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

5

**Papiermaschinen-Bespannung
sowie damit hergestelltes Tissue-Papier**

10 Technisches Gebiet

Das technische Gebiet, auf das sich die Erfindung bezieht, betrifft die Herstellung von Tissue-Papier auf einer entsprechenden Papiermaschine, in der insbesondere ein TAD-

15 Bereich vorhanden ist (TAD = Through Air Drying = Durchströmtrocknung). In diesem TAD-Bereich wird ein spezielles Einprägegewebe eingesetzt.

Stand der Technik

20

Die Blattbildung des Papiers und die dreidimensionale Strukturierung eines bereits gebildeten, jedoch in Folge eines hohen Rest-Wassergehaltes noch deformierbaren feuchten Faservlieses, geschieht üblicherweise auf Stützgeweben, die

25 textilen Webprozessen entstammen.

Die dreidimensionale Strukturierung eines feuchten Papierblattes durch Bildung von Zonen geringer Dichte, umrahmt durch verdichtete Bereiche, wird bei modernen Tissue-

30 Erzeugungsmaschinen im Rahmen einer Vortrocknung des Blattes in einer Vortrockenpartie vor dem Yankee-Zylinder vorgenommen. Die Vortrocknung des Papierblattes geschieht auf dem Stützgewebe durch Konvektion, indem Heißluft durch die auf dem Stützgewebe liegende Papierbahn hindurchgepreßt wird. Man spricht von

35 Durchströmtrocknung oder TAD, dem "Through Air Drying".

Die dreidimensionale Strukturierung erfolgt üblicherweise in drei Schritten, die meist örtlich getrennt aufeinanderfolgen. Den ersten Schritt bildet eine Auslenkung der Fasern in Z-Richtung in die vom TAD-Einprägegewebe angebotenen

5 strukturierenden Vertiefungen des Stützgewebes, die systematisch über die papierberührte Fläche des Stützgewebes verteilt sind. Die Auslenkung der Fasern in Z-Richtung wird hervorgerufen durch Luft- und Wasserströmung, unterstützt durch Vakuum in einem oder ggf. mehreren Saugkästen, die auf der der papierberührten Seite
10 gegenüberliegenden Seite des Stützgewebes angeordnet ist/sind.

Die Auslenkung der Fasern in Z-Richtung in das Innere der Vertiefungen schafft im Papierblatt Zonen verringerter Dichte, die auch als Kissen (Pillows) bezeichnet werden. Diese in einem
15 Muster angeordneten Zonen verringerter Dichte werden in einem zweiten Schritt auf bzw. im Inneren des Stützgewebes durch die durchströmende Luft eines oder mehrerer TAD-Zylinder getrocknet und damit in der vorliegenden Faserverteilung fixiert. Man spricht dann von einem "Einfrieren" des
20 Faserverteilungszustandes.

In einem dritten Schritt erfolgt dann eine partielle Kompression des vorgetrockneten Faservlieses durch Anpressen des Stützgewebes mit der daraufliegenden vorgetrockneten Papierbahn,
25 mit Hilfe einer Preßwalze gegen die Oberfläche des Yankee-Zylinders. Die Kompression der Papierbahn erfolgt an den erhabenen Stellen des Stützgewebes, die sowohl in bestimmten Bereichen der Stützgewebeoberfläche von Kett- als auch von Schußdrähten gebildet werden können. Dabei bleiben die in den
30 Vertiefungen des Stützgewebes liegenden Fasern von einer Kompression verschont. TAD-Einprägegewebe stellen als Stützgewebe eine Sonderform der Siebe dar, die durch Webart, Drahtauswahl hinsichtlich Material, Durchmesser, Querschnittsform und Nachbehandlung, beispielsweise
35 Thermofixierung und Schleifen der Oberfläche, ihre typischen strukturbildenden Eigenschaften aufweisen.

Papiermaschinen-Bespannungen sind beispielsweise aus WO 96/04418, DE-OS 30 08 344, EP 0 724 038 A1 bekannt.

Darstellung der Erfindung

5

Das technische Problem (Aufgabe) der Erfindung besteht darin, eine Papiermaschinen-Bespannung zu schaffen, welche geeignet und aufgebaut ist im Hinblick auf ein damit hergestelltes Tissue-Papier einer verbesserten dreidimensionalen Oberflächenstruktur

10 in Form einer Folge von Einbuchtungen und Erhebungen für die Erzielung eines Tissue-Papiers verbesserten Aussehens, verbesserter Weichheit und vergrößerten Volumens im Zusammenhang mit einer verbesserten Wasseraufnahme und einem verbesserten Tastgefühl.

15

Dieses Problem wird insbesondere durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

20

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine Papiermaschinen-Bespannung geschaffen, bei der herausragend tiefe Einbuchtungen mit der Folge vorhanden sind, daß insbesondere im TAD-Bereich mit dieser Papiermaschinen-Bespannung ein Papier und insbesondere ein Tissue-Papier hergestellt werden kann, welches eine herausragend große Dreidimensionalität aufweist im Hinblick

25 auf eine Vergrößerung des spezifischen Volumens, die das Papier besonders flauschig erscheinen läßt und darüber hinaus neben einer herausragenden Weichheit auch eine herausragende Wasseraufnahmefähigkeit zeigt. Darüber hinaus ergibt sich eine verbesserte Ähnlichkeit mit einer gewebten Struktur und damit

30 ein stoffähnlicherer Charakter.

35

Mit der beschriebenen Papiermaschinen-Bespannung kann eine Papierstruktur mit einer hohen Anzahl von kissenartigen Zonen vermindelter Dichte hergestellt werden, die systematisch über die Gesamtfläche des Faservlieses verteilt vorliegen. Die Ausdehnung der kissenartigen Zonen vermindelter Dichte in Z-Richtung, d. h. deren Dicke, weist relativ zu ihrer Flächengröße ein Maximum auf. Jede kissenartige Zone niedriger

Dichte ist von ihren kissenartigen Nachbarzonen erkennbar getrennt durch eine linienartige Umrahmung erhöhter Dichte, wobei diese linienartige Umrahmung kontinuierlich oder durch Unterbrechungen diskontinuierlich sein kann. Die optisch
5 kontinuierlich erscheinenden Linienbereiche zeichnen sich durch eine gegenüber den kissenartigen Zonen niedriger Dichte stark erhöhte, gleichmäßige Dichte aus. Sind die Linienzüge unterbrochen, so weisen die Linienzüge im Bereich dieser Unterbrechung gegenüber den kontinuierlich erscheinenden
10 Linienzügen eine niedrigere Dichte auf, die jedoch wiederum deutlich höher ist im Vergleich zu der der kissenartigen Zonen.

Die linienartigen Umrahmungen bestimmen die flächige Ausdehnung der kissenartigen Zonen. Die Gesamtheit der kissenartigen Zonen
15 mit ihren linienartigen Umrahmungen liefert ein optisch erkennbares makroskopisches Verteilungsmuster, das typisch für das zur Strukturierung verwendete TAD-Imprinting-Fabric und dessen Webart und Nachbehandlung ist.

20 Dabei ist die im Faservlies erzeugte dreidimensionale Struktur mit ihrem typischen Muster die spiegelbildliche Abbildung der dreidimensionalen Struktur und des Verteilungsmusters der zur Erzeugung verwendeten Bespannung. Insbesondere wenn eine Durchströmtrocknung zum Einsatz kommt und insbesondere wenn die
25 erwähnte Verdichtung am Trocknungszyylinder vorgenommen wird, zeichnen sich die erfindungsgemäß hergestellten Tissue-Papiere gegenüber konventionell erzeugten, nichtstrukturierten Tissue-Papieren durch ein deutlich erhöhtes spezifisches Volumen mit verbesserter Knüllweichheit aus, sowie ein erhöhtes
30 Aufnahmevermögen für Flüssigkeiten, insbesondere Wasser.

Auch gegenüber herkömmlichen TAD-Papiermaschinen-Bespannungen erzeugen die erfindungsgemäßen TAD-Papiermaschinen-Bespannungen ein Papier mit deutlich erhöhtem spezifischen Volumen,
35 verbesserter Knüllweichheit und verbessertem Aufnahmevermögen für Flüssigkeiten.

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Eine weitere Steigerung der Tiefe der Einbuchtungen läßt sich durch die Merkmale des Anspruchs 2 erzielen. Aus den übrigen Unteransprüchen ergeben sich eine Reihe von

5 Ausführungsbeispielen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung

10 dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung der Definition des Flächentraganteiles anhand einer schematischen dreidimensionalen Zeichnung;
- 15 Fig. 2 eine Anordnung des Sensors der Meßeinrichtung sowie die Meßrichtung;
- Fig. 3 die Probe einer Bespannung unter dem Triangulationssensor;
- 20 Fig. 4 eine Skizze des realen Querschnittes eines TAD-Siebes mit Trägermaterial;
- Fig. 5 eine Skizze des Meßergebnisses;
- 25 Fig. 6 eine Skizze der gewählten normierten Auflageebene;
- Fig. 7 eine Darstellung der Definition des relativen Flächenanteils und des Flächentraganteils als
- 30 Querschnitt durch die Fig. 1;
- Fig. 8 die relativen Flächenanteile für eine Bespannung SCA 1;
- Fig. 9 den Flächentraganteil für die Bespannung SCA 1;
- 35 Fig. 10 die Darstellung von 30 % und 60 % Flächentraganteil;
- Fig. 11 die Darstellung der idealisierten Bespannungsdicke;

Fig. 12 eine Vergleichsbespannung mit der Bezeichnung BST von der Papierseite her gesehen;

5 Fig. 13 eine Vergleichsbespannung mit der Bezeichnung 44 GST von der Papierseite her gesehen;

Fig. 14 eine Vergleichsbespannung mit der Bezeichnung 44 MST von der Papierseite her gesehen;

10

Fig. 15 eine Bespannung gemäß der Erfindung mit der Bezeichnung SCA 1 von der Papierseite her gesehen;

15

Fig. 16 eine erfindungsgemäße Bespannung mit der Bezeichnung SCA 2 von der Papierseite her gesehen;

Fig. 17 eine erfindungsgemäße Bespannung mit der Bezeichnung SCA 3 von der Papierseite her gesehen;

20

Fig. 18 eine erfindungsgemäße Bespannung mit der Bezeichnung SCA 4 von der Papierseite her gesehen; und

Fig. 19 eine erfindungsgemäße Bespannung mit der Bezeichnung SCA 5 von der Papierseite her gesehen.

25

Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung

Nachfolgend wird anhand einer erfindungsgemäßen Bespannung SCA 1 die Messung der Bespannung erläutert. Dabei wird synonym für
30 Bespannung der Begriff "Sieb" verwendet.

I. UBM-Meßsystem:

35

Triangulationssensor OTM2 der Firma Wolf & Beck
Steuergerät: Basisgerät RS 232 mit Synch.-Buchse
Tisch: DC(Galil)-Motor gesteuerter Messtisch mit 2 Achsen;
Verfahrweg: 50 mm; laterale Auflösung je Achse < 1 µm

Das System wird komplett von der Firma UBM Messtechnik GmbH
(Ottostr. 2, D-76275 Ettlingen) geliefert.

Tabelle 1: Allgemeine Betriebsdaten, Genauigkeit und Laserdaten des Triangulationssensors OTM2

| Allgemeine Betriebsdaten | | Genauigkeit | |
|--|------------------------------|--|--|
| Arbeitsabstand (Frontlinse ↔ Meßbereichsmittle) | mm | Helligkeitsdynamik (von blanker Aluminiumoberfläche bis schwarzem Gummi mit einer einzigen Sensoreinstellung bereichend) | dB |
| Meßbereich | mm | Meßbarkeit | Matt schwarze Referenz- oberfläche bis zu einem Abtastwinkel von 45° |
| Auflösung | µm | Reproduzierbarkeit bei Neigung < 5° auf Referenzstandard bei Neigungen > 5° bis 60° | mm < 0,005 < 0,01 |
| Meßbare Oberfläche | Diffus teilreflektierende | Maximaler Linearitätsfehler bei Neigung < 5° auf Referenzstandard bei Neigungen > 5° bis 60° | mm < 0,02 < 0,05 |
| Temperaturbereich | °C | Maximaler Fremdeinfluß (Änderung der Umgebungshelligkeit von Bestrahlungsstärke 0 bis 100 W/m²) | mm < 0,005 |
| Relative Feuchtigkeit | % | Maximale Temperaturdrift (10 – 40°C) | mm < 0,02 |
| Laserdaten | | Einfluß der Oberflächenneigung Profilschnitt über eine Referenzkugel (Winkelbereich ± 60°), max. Abweichung | mm 0,05 |
| Wellenlänge des Lasers | nm | Einfluß der Oberflächenfarbe Gemessen auf 10 Farbreferenz-Proben über den gesamten Meßbereich | mm 0 |
| Minimale Laserleistung (Pulsleistung) | mW | Maximale Meßabweichung | < 0,03 |
| Pulsfrequenz = Meßwiederholrate | kHz | | |

Der Triangulationssensor OTM2 ist ein optoelektronischer Lasersensor zur berührungslosen Distanz-Erfassung, bestehend aus Meßkopf und Steuergerät.

- 5 Der Meßkopf ist als koaxiale Anordnung von Sende- und Empfangsoptik realisiert. Die Sendeoptik besteht aus einem sichtbaren Halbleiterlaser mit Kollimatoroptik. Der Laserstrahl weist eine geringe Apertur auf und tritt zentrisch aus dem Meßkopf aus. Das von der Oberfläche diffus reflektierte Licht
- 10 wird rotationssymmetrisch (360°) ausgewertet und trägt primär zur Meßwertgewinnung bei. Ein mechanischer Aufbau ohne bewegliche Teile ermöglicht hohe Beschleunigung des Meßkopfes auch während der Messung.
- 15 Um Fremdlichteinflüsse zu vermeiden, wird die Intensität des Laserstrahls mit hoher Frequenz moduliert. Die emittierte Strahlungsleistung wird in Abhängigkeit von den Meßbedingungen geregelt. Dadurch ist eine zuverlässige Messung auf Oberflächen mit unterschiedlichstem Reflexionsverhalten möglich. Die
- 20 Empfangssignale werden im Meßkopf aufbereitet und digitalisiert, wodurch sich eine hohe Störsicherheit der Verbindungsleitung zwischen Meßkopf und Steuergerät ergibt.

Das Steuergerät enthält eine digitale Schaltung zur

25 Linearisierung und zeitlichen Filterung der erfaßten Daten. Über diese Schnittstelle erfolgt die Meßwertausgabe.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die allgemeinen Betriebsdaten, die Genauigkeit der Messung sowie die Laserdaten.

30

Die Meßwerte werden in einer Datei gespeichert und können mit der Software UBSOFT 1.9 bearbeitet werden. Ein Export der Daten in Excel ist jedoch nicht möglich.

35 II. Software OPTIMAS 6.0 (Bildanalyse)

Die Software kann über die Firma Stemmer Imaging GmbH (Gutenbergstr. 11, D-82178 Puchheim) bezogen werden.

III. Definition Flächentraganteil

Der Flächentraganteil im Sinne der Erfindung beschreibt den
5 jeweiligen Anteil der Schnittfläche durch Material bezogen auf
die Gesamtfläche. Der Flächentraganteil definiert sich dann
durch den Anteil der Fläche $c \times d$ bezogen auf die Gesamtfläche
 $a \times b$ (Fig. 1). Sehr grob strukturierte Siebe haben nur einen
geringen Zuwachs des Flächentraganteils, wenn die
10 Flächentraganteilsänderung auf die Höhenänderung bezogen wird.

IV. Probenvorbereitung:

1. Es wird ein 50 x 50 mm großes Stück mit einem Lötkolben aus
15 dem Sieb SCA 1 herausgetrennt, so daß der Rand des Siebes
nicht ausfranst und die Probe formstabil bleibt. Die Größe
der Probe ist aber generell frei wählbar. Die Auswahl der
Meßfläche innerhalb der Probengröße ist vom Webmuster des
Siebes abhängig und erfolgt so, daß ergebnisverfälschende
20 Randeinflüsse weitestgehend eliminiert werden. Für ein
8-Schaft-Sieb mit Fadendurchmessern von 400 x 450 μm muß die
Meßfläche daher größer als 7 x 7 mm sein.
2. Die Rückseite (Auflagefläche auf der als Trägermaterial
25 dienenden Glasplatte) des Siebes wird mit Schmirgelpapier
angeschliffen, damit die Auflagefläche gleichmäßig wird und
durch das Heraustrennen abgelöste herausstehende Fadenstücke
entfernt werden.
- 30 3. Siebprobe mit Druckluft reinigen.
4. Siebprobe mit doppelseitigem Klebeband auf eine der
Probengröße entsprechende Glasplatte (50 x 50 mm) kleben.
Durch die Fixierung auf der Glasplatte kann sich das Sieb
35 nicht wellen und eine ebene Oberfläche wird gewährleistet,
d. h. das Sieb bleibt formstabil.

5. Siebprobe mit Blow-Flag (entfernbarer Tarnfarbe, amerikanisches Produkt) besprühen, um die für den Lasersensor erforderliche einheitliche Reflexion zu gewährleisten. Die Farbmenge muß gut dosiert werden, da eine zu große Farbmenge die Hohlräume im Sieb schließen kann, während eine zu geringe Farbmenge die Reflexion senkt.
6. Die nach den Punkten 1 bis 5 vorbereitete Probe wird unter Berücksichtigung der Maschinenlaufrichtung des Siebes (= Maschinenrichtung in Fig. 2) so auf den Meßtisch gelegt, daß die Maschinenlaufrichtung des Siebes mit einer Achse (y-Koordinatenrichtung) des 2-Achsenmeßtisches zusammenfällt. Über dem Meßtisch ist der Triangulationssensor installiert (Fig. 2). Die Ausrichtung der Probe in Maschinenlaufrichtung erfolgt mit Augenmaß und ist daher nicht immer exakt. Fig. 3 zeigt die Probe unter dem Triangulationssensor mit Meßbereich, Arbeitsabstand und Erkennungsbereich.
- 20 V. Einstellungen der UBSOFT-Software (siehe Fig. 2)
1. Meßstrecke: 12 mm, Punktedichte: 50 P/mm in Maschinen- und Querrichtung, d. h. es werden 600 x 600 Punkte pro Messung erfaßt. Die zu wählende Größe der Meßfläche wird bestimmt durch die Wiederholung des Musters. So muß z. B. für ein 8-shed-Sieb eine Fläche von größer als 8 mal 8 Fäden gemessen werden.
2. Die Messung erfolgt schrittweise durch automatisches Verstellen des Meßtisches mit der darauf fixierten Probe entlang der beiden Verstellachsen mit einer "Abtastgeschwindigkeit", die nicht von der Meßfrequenz abhängig ist. Die Abtastgeschwindigkeit beträgt 3 mm/s.
- Der Verfahrensweg der Probe ist schematisch in Fig. 2 rechts dargestellt. Der Startpunkt der Messung ist Mitte (1), d. h. die Messung startet in der Mitte der Fläche. Dann folgt eine Leerfahrt zum unteren linken Punkt der Fläche und die

eigentliche Messung beginnt. Nach Beendigung der Messung nach ca. 11 h in der oberen rechten Ecke, erfolgt eine Leerfahrt zum Ausgangspunkt. Die Meßrichtung ist bei diesem Vorgang "vorwärts", d. h. die Messung erfolgt bei Vorwärtsbewegung des Tisches in Quer- und Maschinenlaufrichtung.

3. Es werden nur die Meßwerte der Profilmessung aufgezeichnet.

10 VI. Auswertung mit der UBSOft-Software

1. Da die Probe trotz aller Sorgfalt nicht planparallel unter dem Sensor fixiert werden kann, muß die gemessene Fläche anhand der Meßwerte zunächst unter Zuhilfenahme mathematischer Methoden ausgerichtet werden, um zu gewährleisten, daß sie planparallel erscheint. Hierfür stehen zwei verschiedene Werkzeuge (Lineare Regression und Auflagefläche) zur Verfügung.

Das Werkzeug "Lineare Regression" richtet eine Meßreihe anhand einer Regressions-Ebene aus. Die Ebene wird dabei nach der Methode der kleinsten Quadrate aus den Meßpunkten erzeugt und in die Meßgrafik eingezeichnet und anschließend von der gemessenen Datei subtrahiert.

Das Werkzeug "Auflageebene" richtet die Meßfläche nach den drei höchsten Punkten aus.

Für das Sieb SCA 1 wird eine Höhe von 2638 μm gemessen (Maximum: 1006 μm , Minimum: -1632 μm). Ausgerichtet wird die gemessene Fläche durch das Werkzeug "Auflageebene", wodurch sich eine Höhe von 2628 μm ergibt (Maximum: 0 μm , Minimum: -2628 μm).

2. Wegen der offenen Fläche bzw. "Löcher" der TAD-Siebe gleicht die graphische Darstellung des Meßergebnisses nicht dem realen Sieb (Fig. 4). Wie in Fig. 5 dargestellt, werden die optisch geschlossenen Flächenanteile des Siebes als scheinbar tiefer

bzw. als dicker wahrgenommen im Vergleich zum meßtechnisch ermittelten Abstand der Oberfläche des Trägermaterials zum Lasersensor, wobei die Oberfläche des Trägermaterials als Referenzebene dient. Dies resultiert aus den unterschiedlichen Reflexionsfaktoren von Sieb und Trägermaterial. Die reale mit einem Dickenmeßgerät (gemäß EN 12625-3:1999) ermittelte Dicke des Siebes SCA 1 beträgt 1778 μm .

3. Da durch die Vorbehandlung des Siebes mit Blow-Flag für ein einheitliches Reflexionsverhalten aller Drähte des Gewebes (Sieb) gesorgt wurde und nur Höhendifferenzen zwischen den Oberflächen der das Gewebe bildenden Kett- und Schußdrähte von Interesse sind, spielt die Fehlmessung im absoluten Abstand zur Oberfläche des Trägermaterials (Referenzebene) für die Praxis keine Rolle und kann durch Normierung eliminiert werden.

4. Da die sogenannte "Meßhöhe" (2628 μm) wesentlich größer als die reale Siebdicke (1778 μm) ist, werden die Höhen zunächst auf 1900 μm begrenzt bzw. normiert (Maximum: 0 μm , Minimum: -1900 μm). Diese Höhenbegrenzung wird abhängig von der realen Siebdicke gewählt. Sollte diese mehr als 1900 μm betragen, müssen alle Siebe auf ein höheres Maß begrenzt werden (Fig. 6). Ein Vergleich der ermittelten Ergebnisse darf daher nur an Proben durchgeführt werden, die auf das gleiche Maß begrenzt worden sind.

5. Das Meßsystem erkennt aufgrund seiner internen Auswertesoftware und aufgrund der geeigneten Wahl des Meßpunkteabstandes strukturmäßig zusammengehörige Werte gleichen Abstandes vom Sensor (Höhe, Dicke). Strukturmäßige Zusammengehörigkeit im Sinne der Messung meint, daß die auszuwertenden Meßpunkte zu jeweils einer eindeutig definierten Oberfläche z. B. der eines einzelnen Kett- oder Schußdrahtes gehören.

Durch Zusammenfassen strukturmäßig zusammengehöriger Punkte gleichen Abstandes vom Sensor (d. h. gleicher Höhe/Dicke)

ergeben sich die Höhen oder Konturlinien, die die Begrenzung der Schnittebene mit dem Gewebematerial, d. h. die durch die Schnittebene in einer bestimmten Höhe geschnittenen Kett- und Schußdrähte, bilden. Aus dem Abstand der Konturlinien zusammengehöriger Strukturelemente des Gewebes lassen sich die einer bestimmten Höhe zukommende als "Flächentraganteil" bezeichnete Schnittflächen errechnen. Es ist zu beachten, daß ab der größten Ausdehnung der Kett- bzw. Schußdrähte nur die projizierte Fläche und nicht die reale Fläche berücksichtigt wird.

6. Ein Export der Flächentraganteilkurven von der UBSOFT-Datei in andere Programme ist bei der vorhandenen Ausrüstung nicht möglich. Die ausgerichteten, begrenzten Flächen werden daher in Bild-Dateien (8-bit Graudarstellung, TIF-Format) konvertiert, um anschließend mit der Bildanalyse Software OPTIMAS weiter bearbeitet zu werden.

VII. Auswertung mit OPTIMAS 6.0

1. Die Konvertierung in eine 8-bit Tiff-Datei bedeutet, daß die 1900 μm Höhendifferenz in 256 Helligkeitsstufen (0 bis 255) umgerechnet werden (Maximum: Helligkeitsstufe 255 = 0 μm ; Minimum: Helligkeitsstufe 0 = -1900 μm). Mit dem Werkzeug PercentArea (relativer Flächenanteil) wird der relative Flächenanteil jeder der 256 Helligkeitsstufen bestimmt. Dies bedeutet, daß im Gegensatz zum Flächentraganteil nicht die einer Schnittebene zugeordneten Strukturelemente des Gewebes ermittelt werden, sondern die einer Helligkeitsstufe zugehörigen Strukturelemente. In Fig. 7 ist beispielhaft ein Teilstück der Fig. 1 als zweidimensionale Zeichnung dargestellt und zeigt den Unterschied zwischen relativem Flächenanteil und Flächentraganteil. a1 bis a5 sind die Strukturelemente einer Helligkeit von 97 bzw. Höhe von -1177 μm . Diese Strukturelemente des relativen Flächenanteiles berücksichtigen nur die Helligkeit bei einer bestimmten Höhe bzw. nur die Flächenstücke, die seit dem vorherigen Schnitt (bei Helligkeit 98 bzw. Höhe -1170 μm) neu erscheinen. Der

relative Flächenanteil bei den entsprechenden Höhen wird durch Aufsummieren der einzelnen Strukturelemente a_i gebildet, d. h.:

5 Relativer Flächenanteil bei Helligkeit 97 = $\sum_{i=1}^n a_i$

b₁ bis b₃ stellt in Fig. 7 die Strukturelemente des Flächentraganteiles bei einer Helligkeit von 97 bzw. Höhe von -1177 μm dar. Der Flächentraganteil dieser Höhe bzw.
 10 Helligkeit wird durch Summieren der einzelnen Strukturelemente b_i gebildet, d. h.:

$$\text{Flächentraganteil bei Höhe -1177 } \mu\text{m} = \sum_{i=1}^n b_i$$

15 Durch Summieren der relativen Flächenanteile bis zu einer bestimmten Helligkeit kann so der Flächentraganteil bei dieser Helligkeit bzw. Höhe berechnet werden, d. h.:

20 Flächentraganteil bei Helligkeit k = $\sum_{j=k}^{255}$ relativer Flächenanteil bei Helligkeit j

Durch Summieren der relativen Flächenanteile von der Höhe 0 μm bzw. Helligkeit 255 bis zur Höhe -1177 μm bzw. Helligkeit 97 wird ebenfalls der Flächentraganteil gebildet,
 25 d. h.:

$$\text{Flächentraganteil bei Höhe -1177 } \mu\text{m} = \sum_{j=97}^{255} \text{relativer Flächenanteil bei Helligkeit j}$$

30 Um den maximalen Flächentraganteil von 100 % bei der Höhe -1900 μm bzw. Helligkeit 0 zu erhalten, müssen alle relativen Flächenanteile von 0 bis 255 addiert werden. In der Tabelle auf der letzten Seite ist dies als Beispiel für das Sieb SCA 1 angegeben.

2. Die erhaltenen Daten werden nach Excel exportiert.
3. In Fig. 8 sind die relativen Flächenanteile über der Dicke, die aus den Helligkeitsstufen berechnet werden können, für das Sieb SCA 1 dargestellt.

4. Durch Summieren der einzelnen "relativen Flächenanteile" gleichen Abstandes vom Sensor (gleiche Höhe oder Dicke) wird der Flächentraganteil berechnet. Die Höhendifferenz wird über dem Flächentraganteil dargestellt, so daß die Änderung der Höhe zwischen verschiedenen Flächentraganteilen abgelesen werden kann (Fig. 9).

Da das gemessene Sieb SCA 1 nicht angeschliffen war, können Höhen bzw. Dicken auch für einen Flächentraganteil von kleiner als 30 % abgelesen werden. Für einen Einsatz in der Tissuemaschine würde das Sieb jedoch auf eine Kontaktfläche von 30 % angeschliffen werden, wodurch sich der Verlauf der Kurve ab einem Flächentraganteil von 30 % nicht unterscheiden würde.

5. Zur Beurteilung von TAD-Sieben sollte einer der Grenzwerte der Flächentraganteil von 30 % sein. Ein Flächentraganteil von 30 % sollte deshalb gewählt werden, weil TAD-Siebe üblicherweise angeschliffen werden. Die Aussage von mehreren Experten ist, daß TAD-Siebe nicht stärker als auf 30 % Kontaktfläche, entspricht 30 % Flächentraganteil, angeschliffen werden (Fig. 10). Das Anschleifen beeinflusst zwar den Verlauf des Flächentraganteils zwischen 0 und 30 %, jedoch nicht mehr den oberhalb von 30 %, vorausgesetzt, daß nicht mehr als auf 30 % Kontaktfläche angeschliffen wird. Das bedeutet, daß für ein bestimmtes Sieb unabhängig von dem Anschleifen der Flächentraganteil eines geschliffenen und ungeschliffenen TAD-Siebes oberhalb von 30 % exakt gleich sein sollte.

Für den Vergleich mehrerer, unterschiedlicher, einlagiger Siebe bedeutet dies, daß die relativen Flächenanteile und

Flächentraganteile in Tabelle 2 alle auf 30 %
Flächentraganteil eines Siebes normiert werden, d. h. die
Werte aller anderen Siebe werden in der Tabelle auf 30 %
Flächentraganteil eines Siebes verschoben.

TAD-Siebe haben fast immer eine offene Fläche bzw. Löcher.
Deswegen wird ein Flächentraganteil von 100 % zumindest
theoretisch am Sieb nicht erreicht. Es werden zwar bei den
Messungen 100 % Flächentraganteil ausgewiesen, dies wird aber
nur durch die Einbeziehung des unter dem Sieb befindlichen
Trägermaterials erreicht. Um bei Vergleichen
unterschiedlicher, einlagiger Siebe den Einfluß
unterschiedlicher Siebdicken und der Struktur des eingesetzten
Trägermaterials auszuschließen, muß der Bereich des
Flächentraganteils nach oben beschränkt werden (vergleiche
Fig. 5, 6 Begrenzung des Meßergebnisses). Die offene Fläche
der Siebe beträgt in den meisten Fällen ca. 20 bis 30 %.
Beschränkt man den Flächentraganteil auf 60 %, ist man
ausreichend vom Beginn des Einflusses der offenen Fläche
entfernt (Fig. 10).

Betrachtet man nur die Höhendifferenz zwischen 30 % und 60 %
Flächentraganteil, ergibt sich, daß flache Siebe nur eine
geringe Höhendifferenz aufweisen. Stark strukturierte Siebe
weisen dagegen gerade in diesem Bereich eine wesentlich
größere Höhendifferenz auf. Tabelle 2 zeigt die Analyse
mehrerer TAD-Siebe, die einerseits dem Stand der Technik
entsprechen, andererseits erfindungsgemäße Ausbildungsformen
darstellen und so diese Annahme bestätigen. Strukturierte
Siebe zeichnen sich durch eine Höhendifferenz von mehr als
170 µm aus.

II. Relative Näpfchentiefe in Prozent:

Aufgrund der vorherigen Definition wird der Flächentraganteil
sehr stark durch die verwendeten Drahtdurchmesser von Schuß
und Kette beeinflusst. Je dicker die Drähte, umso größer ist
die Höhendifferenz zwischen 30 und 60 % Flächentraganteil. Um

den Einfluß der Drahtdurchmesser zu eliminieren, bietet es sich an, die Höhendifferenz zwischen 30 und 60 % Flächentraganteil auf die Summe der größten Drahtdurchmesser von Kette und Schuß zu beziehen und diesen

5 Klassifizierungskennwert als "relative Näpfchentiefe" zu bezeichnen. Die relative Näpfchentiefe wird in Prozent angegeben. Die relative Näpfchentiefe zeigt, daß stark strukturierte Siebe hohe Werte ausweisen. Als Grenze zwischen herkömmlichen und neuen Sieben ergibt sich der Wert 20 %.

10 Abgeschätzte Werte, d. h. nach der in Fig. 11 relativierten Höhendifferenz, sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2: Ergebnisse einlagiger Siebe

| | BST | 44 GST | 44 MST | SCA 1 | SCA 2 | SCA 3 | SCA 4 | SCA 5 |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Höhe bei 30 % Flächentrageanteil | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm | 1080 µm |
| Höhe bei 60 % Flächentrageanteil | 1147 µm | 976 µm | 991 µm | 775 µm | 872 µm | 872 µm | 827 µm | 909 µm |
| Differenz (30%-60%) | 126 µm | 104 µm | 104 µm | 305 µm | 208 µm | 208 µm | 253 µm | 171 µm |
| Durchmesser von Kett- und Schußfäden summiert | 800 µm (400x400) | 850 µm (350x500) | 800 µm (400x400) | 850 µm (400x450) | 750 µm (350x400) | 750 µm (350x400) | 800 µm (350x450) | 800 µm (350x450) |
| Flächentrageanteil (30%-60%) bezogen auf Fäden (relative Näpfchentiefe) | 15,8 % | 12,2 % | 11,1 % | 31,7 % | 27,7 % | 27,7 % | 31,6 % | 21,4 % |

In der Tabelle auf der nächsten Seite sind die zu den verschiedenen Höhen, die aus den Helligkeitsstufen berechnet wurden, gehörenden relativen Flächenanteile (ermittelt mit dem Werkzeug PercentArea im Programm Optimas) und die daraus berechneten Flächentraganteile für das Sieb SCA 1 dargestellt. Mit diesen Zahlenwerten wurden auch die Diagramme 8 und 9 erstellt.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----|-----------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- tragnanteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- tragnanteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- tragnanteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- tragnanteil [%] | | |
| 1 | 0 | -1900 | 9,943 | 100,000 | 64 | -1423 | 0,081 | 85,351 | 128 | -946 | 0,654 | 62,134 | 192 | -469 | 0,386 | 21,895 | | |
| 2 | 1 | -1893 | 0,113 | 90,057 | 65 | -1416 | 0,100 | 85,270 | 129 | -939 | 0,681 | 61,480 | 193 | -462 | 0,424 | 21,509 | | |
| 3 | 2 | -1885 | 0,103 | 89,944 | 66 | -1408 | 0,097 | 85,170 | 130 | -931 | 0,674 | 60,799 | 194 | -455 | 0,429 | 21,085 | | |
| 4 | 3 | -1878 | 0,105 | 89,841 | 67 | -1401 | 0,097 | 85,073 | 131 | -924 | 0,689 | 60,125 | 195 | -447 | 0,448 | 20,657 | | |
| 5 | 4 | -1870 | 0,099 | 89,735 | 68 | -1393 | 0,104 | 84,977 | 132 | -916 | 0,717 | 59,437 | 196 | -440 | 0,462 | 20,208 | | |
| 6 | 5 | -1863 | 0,100 | 89,636 | 69 | -1386 | 0,109 | 84,873 | 133 | -909 | 0,709 | 58,720 | 197 | -432 | 0,484 | 19,746 | | |
| 7 | 6 | -1855 | 0,094 | 89,536 | 70 | -1378 | 0,107 | 84,764 | 134 | -902 | 0,707 | 58,011 | 198 | -425 | 0,512 | 19,262 | | |
| 8 | 7 | -1848 | 0,090 | 89,442 | 71 | -1371 | 0,112 | 84,657 | 135 | -894 | 0,685 | 57,303 | 199 | -417 | 0,574 | 18,751 | | |
| 9 | 8 | -1840 | 0,095 | 89,352 | 72 | -1364 | 0,113 | 84,545 | 136 | -887 | 0,744 | 56,618 | 200 | -410 | 0,600 | 18,177 | | |
| 10 | 9 | -1833 | 0,087 | 89,256 | 73 | -1356 | 0,104 | 84,432 | 137 | -879 | 0,725 | 55,874 | 201 | -402 | 0,631 | 17,577 | | |
| 11 | 10 | -1825 | 0,089 | 89,170 | 74 | -1349 | 0,134 | 84,328 | 138 | -872 | 0,739 | 55,149 | 202 | -395 | 0,670 | 16,946 | | |
| 12 | 11 | -1818 | 0,076 | 89,080 | 75 | -1341 | 0,120 | 84,194 | 139 | -864 | 0,784 | 54,410 | 203 | -387 | 0,702 | 16,275 | | |
| 13 | 12 | -1811 | 0,084 | 89,004 | 76 | -1334 | 0,145 | 84,074 | 140 | -857 | 0,832 | 53,625 | 204 | -380 | 0,741 | 15,574 | | |
| 14 | 13 | -1803 | 0,086 | 88,921 | 77 | -1326 | 0,134 | 83,929 | 141 | -849 | 0,818 | 52,794 | 205 | -373 | 0,713 | 14,832 | | |
| 15 | 14 | -1796 | 0,087 | 88,835 | 78 | -1319 | 0,167 | 83,795 | 142 | -842 | 0,835 | 51,975 | 206 | -365 | 0,720 | 14,120 | | |
| 16 | 15 | -1788 | 0,082 | 88,748 | 79 | -1311 | 0,168 | 83,628 | 143 | -835 | 0,826 | 51,140 | 207 | -358 | 0,682 | 13,400 | | |
| 17 | 16 | -1781 | 0,083 | 88,666 | 80 | -1304 | 0,174 | 83,460 | 144 | -827 | 0,828 | 50,314 | 208 | -350 | 0,680 | 12,718 | | |
| 18 | 17 | -1773 | 0,072 | 88,582 | 81 | -1296 | 0,177 | 83,286 | 145 | -820 | 0,842 | 49,486 | 209 | -343 | 0,634 | 12,038 | | |
| 19 | 18 | -1766 | 0,078 | 88,511 | 82 | -1289 | 0,182 | 83,109 | 146 | -812 | 0,835 | 48,643 | 210 | -335 | 0,612 | 11,404 | | |
| 20 | 19 | -1758 | 0,073 | 88,433 | 83 | -1282 | 0,190 | 82,926 | 147 | -805 | 0,854 | 47,808 | 211 | -328 | 0,587 | 10,792 | | |
| 21 | 20 | -1751 | 0,075 | 88,360 | 84 | -1274 | 0,192 | 82,736 | 148 | -797 | 0,812 | 46,954 | 212 | -320 | 0,560 | 10,205 | | |
| 22 | 21 | -1744 | 0,069 | 88,285 | 85 | -1267 | 0,209 | 82,544 | 149 | -790 | 0,858 | 46,142 | 213 | -313 | 0,533 | 9,645 | | |
| 23 | 22 | -1736 | 0,071 | 88,216 | 86 | -1259 | 0,230 | 82,335 | 150 | -782 | 0,818 | 45,285 | 214 | -305 | 0,484 | 9,112 | | |
| 24 | 23 | -1729 | 0,067 | 88,145 | 87 | -1252 | 0,221 | 82,105 | 151 | -775 | 0,762 | 44,467 | 215 | -298 | 0,458 | 8,628 | | |
| 25 | 24 | -1721 | 0,069 | 88,078 | 88 | -1244 | 0,233 | 81,883 | 152 | -767 | 0,753 | 43,705 | 216 | -291 | 0,446 | 8,170 | | |
| 26 | 25 | -1714 | 0,061 | 88,009 | 89 | -1237 | 0,244 | 81,650 | 153 | -760 | 0,712 | 42,951 | 217 | -283 | 0,408 | 7,724 | | |
| 27 | 26 | -1706 | 0,070 | 87,949 | 90 | -1229 | 0,256 | 81,406 | 154 | -753 | 0,676 | 42,239 | 218 | -276 | 0,394 | 7,316 | | |
| 28 | 27 | -1699 | 0,068 | 87,878 | 91 | -1222 | 0,275 | 81,150 | 155 | -745 | 0,672 | 41,563 | 219 | -268 | 0,364 | 6,922 | | |
| 29 | 28 | -1691 | 0,067 | 87,810 | 92 | -1215 | 0,288 | 80,875 | 156 | -738 | 0,661 | 40,891 | 220 | -261 | 0,358 | 6,558 | | |
| 30 | 29 | -1684 | 0,066 | 87,743 | 93 | -1207 | 0,287 | 80,586 | 157 | -730 | 0,641 | 40,230 | 221 | -253 | 0,318 | 6,200 | | |
| 31 | 30 | -1676 | 0,069 | 87,677 | 94 | -1200 | 0,311 | 80,299 | 158 | -723 | 0,627 | 39,589 | 222 | -246 | 0,300 | 5,883 | | |
| 32 | 31 | -1669 | 0,069 | 87,608 | 95 | -1192 | 0,336 | 79,989 | 159 | -715 | 0,642 | 38,962 | 223 | -238 | 0,280 | 5,583 | | |
| 33 | 32 | -1662 | 0,062 | 87,539 | 96 | -1185 | 0,315 | 79,653 | 160 | -708 | 0,598 | 38,320 | 224 | -231 | 0,295 | 5,303 | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----|-----------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- traganteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- traganteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- traganteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- traganteil [%] | Hellig- keitsstufe | Höhe [µm] | Relativer Flächen- anteil [%] | Flächen- traganteil [%] |
| 1 | 35 | 33 | -1654 | 0,061 | 87,477 | 97 | -1177 | 0,340 | 79,338 | 161 | -700 | 0,633 | 37,723 | 225 | -224 | 0,285 | 5,008 | | | |
| 36 | 34 | -1647 | 0,060 | 87,416 | 98 | -1170 | 0,334 | 78,998 | 162 | -693 | 0,627 | 37,090 | 226 | -216 | 0,286 | 4,723 | | | | |
| 37 | 35 | -1639 | 0,065 | 87,356 | 99 | -1162 | 0,365 | 78,664 | 163 | -685 | 0,620 | 36,463 | 227 | -209 | 0,272 | 4,437 | | | | |
| 38 | 36 | -1632 | 0,066 | 87,291 | 100 | -1155 | 0,360 | 78,298 | 164 | -678 | 0,649 | 35,843 | 228 | -201 | 0,304 | 4,165 | | | | |
| 39 | 37 | -1624 | 0,056 | 87,225 | 101 | -1147 | 0,383 | 77,939 | 165 | -671 | 0,661 | 35,194 | 229 | -194 | 0,293 | 3,861 | | | | |
| 40 | 38 | -1617 | 0,063 | 87,168 | 102 | -1140 | 0,398 | 77,555 | 166 | -663 | 0,648 | 34,533 | 230 | -186 | 0,315 | 3,569 | | | | |
| 41 | 39 | -1609 | 0,061 | 87,106 | 103 | -1133 | 0,405 | 77,158 | 167 | -656 | 0,695 | 33,886 | 231 | -179 | 0,295 | 3,254 | | | | |
| 42 | 40 | -1602 | 0,067 | 87,045 | 104 | -1125 | 0,425 | 76,753 | 168 | -648 | 0,669 | 33,190 | 232 | -171 | 0,274 | 2,959 | | | | |
| 43 | 41 | -1595 | 0,061 | 86,978 | 105 | -1118 | 0,442 | 76,327 | 169 | -641 | 0,653 | 32,522 | 233 | -164 | 0,289 | 2,685 | | | | |
| 44 | 42 | -1587 | 0,063 | 86,917 | 106 | -1110 | 0,450 | 75,885 | 170 | -633 | 0,657 | 31,868 | 234 | -156 | 0,259 | 2,395 | | | | |
| 45 | 43 | -1580 | 0,065 | 86,854 | 107 | -1103 | 0,475 | 75,434 | 171 | -626 | 0,643 | 31,211 | 235 | -149 | 0,242 | 2,136 | | | | |
| 46 | 44 | -1572 | 0,062 | 86,790 | 108 | -1095 | 0,500 | 74,960 | 172 | -618 | 0,585 | 30,568 | 236 | -142 | 0,238 | 1,895 | | | | |
| 47 | 45 | -1565 | 0,063 | 86,728 | 109 | -1088 | 0,528 | 74,460 | 173 | -611 | 0,566 | 29,984 | 237 | -134 | 0,190 | 1,657 | | | | |
| 48 | 46 | -1557 | 0,068 | 86,665 | 110 | -1080 | 0,535 | 73,932 | 174 | -604 | 0,561 | 29,417 | 238 | -127 | 0,196 | 1,467 | | | | |
| 49 | 47 | -1550 | 0,061 | 86,596 | 111 | -1073 | 0,545 | 73,397 | 175 | -596 | 0,517 | 28,856 | 239 | -119 | 0,171 | 1,271 | | | | |
| 50 | 48 | -1542 | 0,069 | 86,535 | 112 | -1065 | 0,592 | 72,852 | 176 | -589 | 0,512 | 28,339 | 240 | -112 | 0,158 | 1,100 | | | | |
| 51 | 49 | -1535 | 0,061 | 86,466 | 113 | -1058 | 0,605 | 72,260 | 177 | -581 | 0,466 | 27,827 | 241 | -104 | 0,153 | 0,942 | | | | |
| 52 | 50 | -1527 | 0,072 | 86,405 | 114 | -1051 | 0,626 | 71,655 | 178 | -574 | 0,448 | 27,361 | 242 | -97 | 0,138 | 0,789 | | | | |
| 53 | 51 | -1520 | 0,074 | 86,333 | 115 | -1043 | 0,634 | 71,029 | 179 | -566 | 0,442 | 26,913 | 243 | -89 | 0,117 | 0,651 | | | | |
| 54 | 52 | -1513 | 0,068 | 86,259 | 116 | -1036 | 0,674 | 70,395 | 180 | -559 | 0,423 | 26,471 | 244 | -82 | 0,120 | 0,535 | | | | |
| 55 | 53 | -1505 | 0,069 | 86,191 | 117 | -1028 | 0,661 | 69,722 | 181 | -551 | 0,413 | 26,048 | 245 | -75 | 0,104 | 0,414 | | | | |
| 56 | 54 | -1498 | 0,066 | 86,122 | 118 | -1021 | 0,699 | 69,060 | 182 | -544 | 0,420 | 25,636 | 246 | -67 | 0,091 | 0,311 | | | | |
| 57 | 55 | -1490 | 0,066 | 86,056 | 119 | -1013 | 0,691 | 68,362 | 183 | -536 | 0,392 | 25,216 | 247 | -60 | 0,066 | 0,220 | | | | |
| 58 | 56 | -1483 | 0,080 | 85,990 | 120 | -1006 | 0,715 | 67,671 | 184 | -529 | 0,367 | 24,824 | 248 | -52 | 0,054 | 0,154 | | | | |
| 59 | 57 | -1475 | 0,077 | 85,910 | 121 | -998 | 0,710 | 66,956 | 185 | -522 | 0,387 | 24,457 | 249 | -45 | 0,043 | 0,100 | | | | |
| 60 | 58 | -1468 | 0,078 | 85,833 | 122 | -991 | 0,714 | 66,245 | 186 | -514 | 0,355 | 24,070 | 250 | -37 | 0,022 | 0,057 | | | | |
| 61 | 59 | -1460 | 0,078 | 85,755 | 123 | -984 | 0,684 | 65,531 | 187 | -507 | 0,340 | 23,715 | 251 | -30 | 0,021 | 0,035 | | | | |
| 62 | 60 | -1453 | 0,076 | 85,677 | 124 | -976 | 0,696 | 64,847 | 188 | -499 | 0,352 | 23,375 | 252 | -22 | 0,007 | 0,014 | | | | |
| 63 | 61 | -1445 | 0,073 | 85,601 | 125 | -969 | 0,695 | 64,151 | 189 | -492 | 0,365 | 23,023 | 253 | -15 | 0,003 | 0,006 | | | | |
| 64 | 62 | -1438 | 0,089 | 85,529 | 126 | -961 | 0,660 | 63,456 | 190 | -484 | 0,380 | 22,658 | 254 | -7 | 0,002 | 0,003 | | | | |
| 65 | 63 | -1431 | 0,089 | 85,440 | 127 | -954 | 0,663 | 62,796 | 191 | -477 | 0,383 | 22,278 | 255 | 0 | 0,001 | 0,001 | | | | |

Der "Flächentraganteil" im Sinne des erfindungsgemäßen Bewertungsverfahrens ist definiert als die zu messende Oberfläche, die eine imaginäre Kontaktfläche mit einer geometrisch idealen planen Oberfläche ohne Einwirkung einer Anpreßkraft im planen Kontakt berühren würde, wenn die Kett- und Schußdrähte der Bespannung von oben kommend vom höchsten Berührungspunkt an, beispielsweise durch planparalleles Abschleifen, in ihrer Dicke quasi kontinuierlich immer weiter verringert werden, wobei zu beachten ist, daß durch Abschleifen die reale Fläche, also auch die Abnahme der Kett- bzw. Schußdrahtflächen, berücksichtigt wird, während ein Lasermeßgerät unterhalb der größten Schnittfläche nur deren Projektion wahrnimmt. Beispielsweise kann diese theoretische Betrachtung in den beiden Grenzen zwischen 30 % und 60 % Flächentraganteil vorgenommen werden.

Hinsichtlich der Definition der projizierten Schnittfläche ist folgendes auszuführen. Bei den Höhenmessungen mit z. B. einem Lasergerät muß darauf geachtet werden, daß die Schnittfläche, die gemessen wird, nicht die wirkliche Schnittfläche, sondern die projizierte Schnittfläche ist. Es ist eine projizierte Schnittfläche, weil die Messungen rechtwinklig zur Oberfläche des Meßobjektes von oben nach unten durchgeführt werden und das Gerät durch Überschneidung verdeckte Konturen, z. B. solche, die unterhalb des größten Ausmaßes eines Drahtes liegen, nicht "sehen" kann. Deshalb wird die "Schnittfläche" z. B. eines Drahtes nicht mehr kleiner, wenn Höhenbereiche vermessen werden, die unterhalb der die Kontur bildenden größten Ausmaßes des Drahtes liegen. Diese optisch bedingte Schnittfläche ist die projizierte Schnittfläche.

Folgende weitere Definitionen werden für die relative Näpfchentiefe, die Meßhöhe "0" und den Flächentraganteil gegeben. Die relative Näpfchentiefe ist der Quotient aus der Höhendifferenz zwischen der Meßhöhe, bei welcher der Flächentraganteil 30 % beträgt, und der Meßhöhe, bei welcher der Flächentraganteil 60 % beträgt, und der Summe aus den Durchmessern eines Kett- und eines Schußdrahtes. Die Meßhöhe "0"

ist die äußere Begrenzung der Papiermaschinen-Bespannung auf der
Papierauftragseite. Der Flächentraganteil ist die projizierte
Schnittfläche durch die Drähte des Gewebes in einer bestimmten
Meßhöhe, bezogen auf die Meßfläche, wobei die Schnittflächen
5 parallel zur Oberfläche der Bespannung liegen.

Vergleicht man konventionell gewebte und anschließend
konventionell thermofixierte, einlagige TAD-Bespannungen mit
erfindungsgemäßen Ausführungsformen, so erkennt man, daß
10 konventionelle Bespannungen dieser Art eindeutig unterhalb eines
Grenzwertes, erfindungsgemäße Ausführungen der TAD-Bespannungen
oberhalb dieses Grenzwertes liegen.

Als "kennzeichnender Grenzwert" erfindungsgemäßer
15 Ausführungsformen von einlagigen TAD-Bespannungen ist eine
"relative Näpfchentiefe" definiert, die eine Aussage über die
erfindungsgemäße Eignung einer TAD-Bespannung zuläßt, unabhängig
vom jeweils gewählten Durchmesser der Kett- und Schußdrähte des
Gewebes. Die Relativierung erfolgt, indem die Höhendifferenz
20 zwischen der Höhe bei einem Flächentraganteil von 30 % und der
Höhe bei einem Flächentraganteil von 60 % auf die Summe aus
Kett- und Schußdrahtdurchmesser bezogen wird.

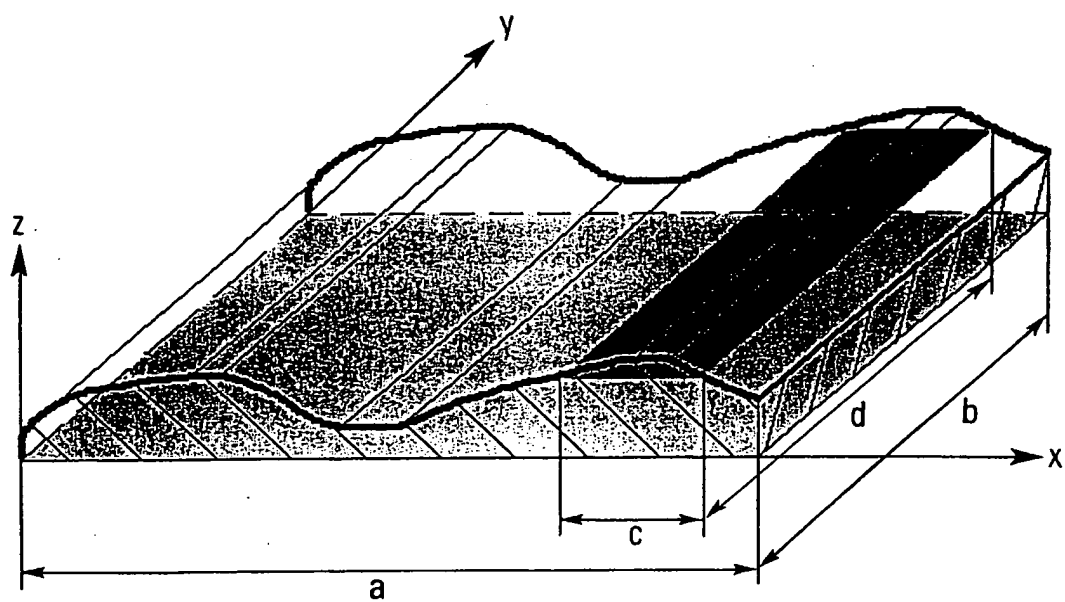
Als "kennzeichnender Grenzwert" für die Auswahl
25 erfindungsgemäßer Ausführungsformen gilt eine "relative
Näpfchentiefe" von $\geq 20\%$, bevorzugt von $\geq 24\%$ und am
meisten bevorzugt von $\geq 27\%$. Konventionelle TAD-Bespannungen
weisen "relative Näpfchentiefen" von deutlich unter 20 % auf.

30 Die Vorgabe einer "relativen Näpfchentiefe" ist sinnvoll, da das
Optimierungsverfahren eine Auswahl beim Vergleich von TAD-
Bespannungsstrukturen gleicher Kett- und Schußdrahtdurchmesser
liefern soll. Die Dickenzunahme bei Vergrößerung von Kett-
und/oder Schußdrahtdurchmesser ist demgegenüber banal.

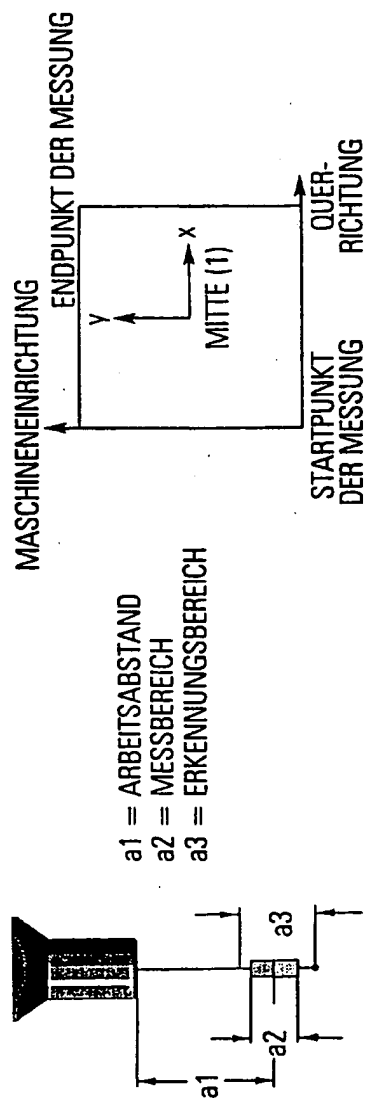
Patentansprüche

1. Papiermaschinen-Bespannung, insbesondere Luftdurchström-
5 Bespannung (TAD-Bespannung), als Gewebe mit einem Webmuster,
- die relative Näpfchentiefe von zur Papierauftrageseite hin
offenen Näpfchen der Papiermaschinen-Bespannung beträgt
20 % oder mehr,
 - 10 - die relative Näpfchentiefe ist der Quotient aus der
Höhendifferenz zwischen der Meßhöhe, bei welcher der
Flächentraganteil 30 % beträgt, und der Meßhöhe, bei
welcher der Flächentraganteil 60 % beträgt, und der Summe
15 aus den Durchmessern eines Kett- und eines Schußdrahtes,
 - die Meßhöhe "0" ist die äußere Begrenzung der
Papiermaschinen-Bespannung auf der Papierauftrageseite,
 - 20 - der Flächentraganteil ist die projizierte Schnittfläche
durch die Drähte des Gewebes in einer bestimmten Meßhöhe,
bezogen auf die Meßfläche, wobei die Schnittflächen
parallel zur Oberfläche der Bespannung liegen.
- 25 2. Papiermaschinen-Bespannung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die relative Näpfchentiefe 24 %
oder mehr beträgt.
3. Papiermaschinen-Bespannung nach Anspruch 1,
30 dadurch gekennzeichnet, daß die relative Näpfchentiefe 27 %
oder mehr beträgt.
4. Papiermaschinen-Bespannung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe ein über die Fläche
35 regelmäßig wiederkehrendes Webmuster aufweist.

5. Papiermaschinen-Bespannung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe ein über die Fläche
unregelmäßig verteiltes Webmuster aufweist.
- 5 6. Papiermaschinen-Bespannung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Bespannung einlagig ist.
7. Tissue-Papierprodukt, hergestellt mit einer Papiermaschinen-
Bespannung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6.

FIG.1

2/19

FIG.2

3/19

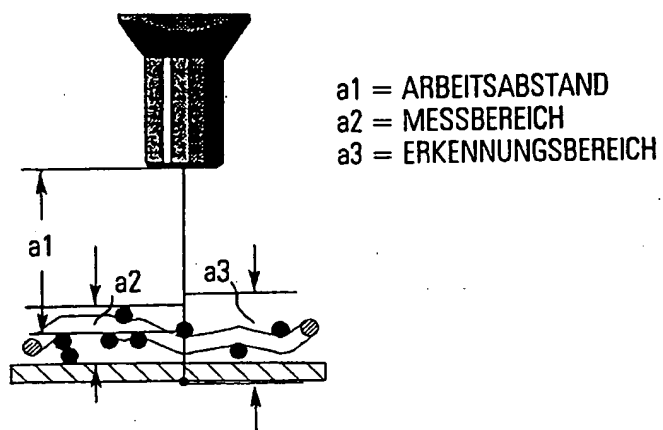
FIG.3

FIG.4

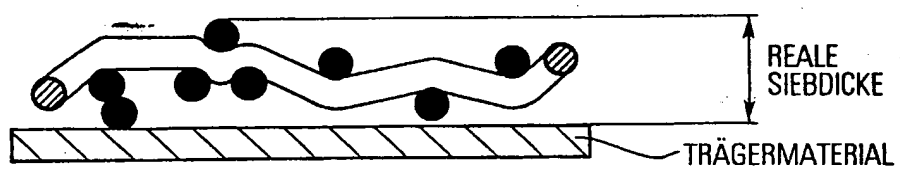
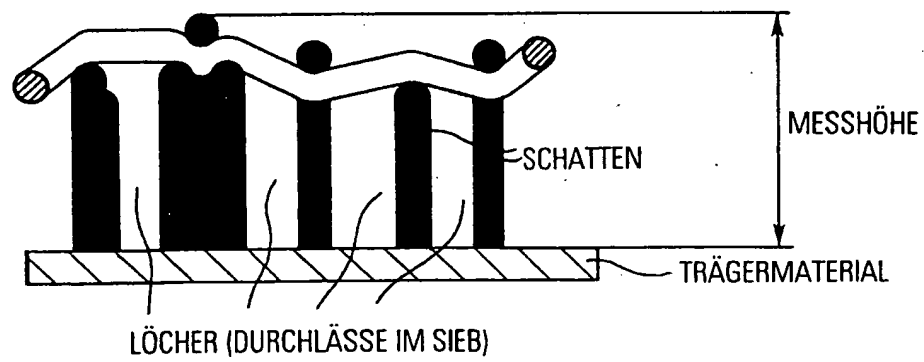


FIG.5



6/19

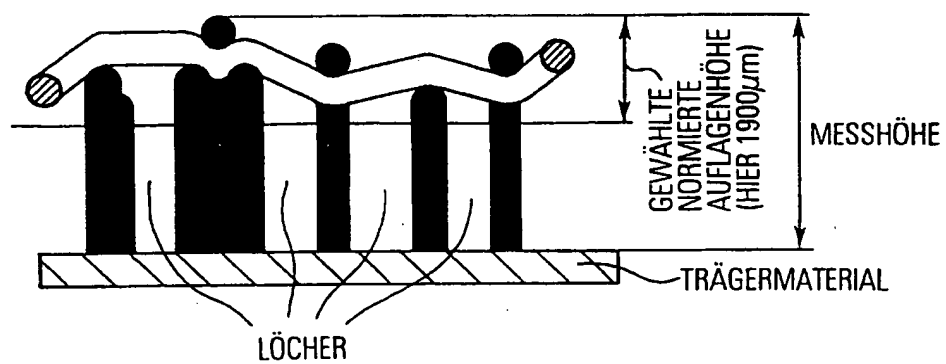
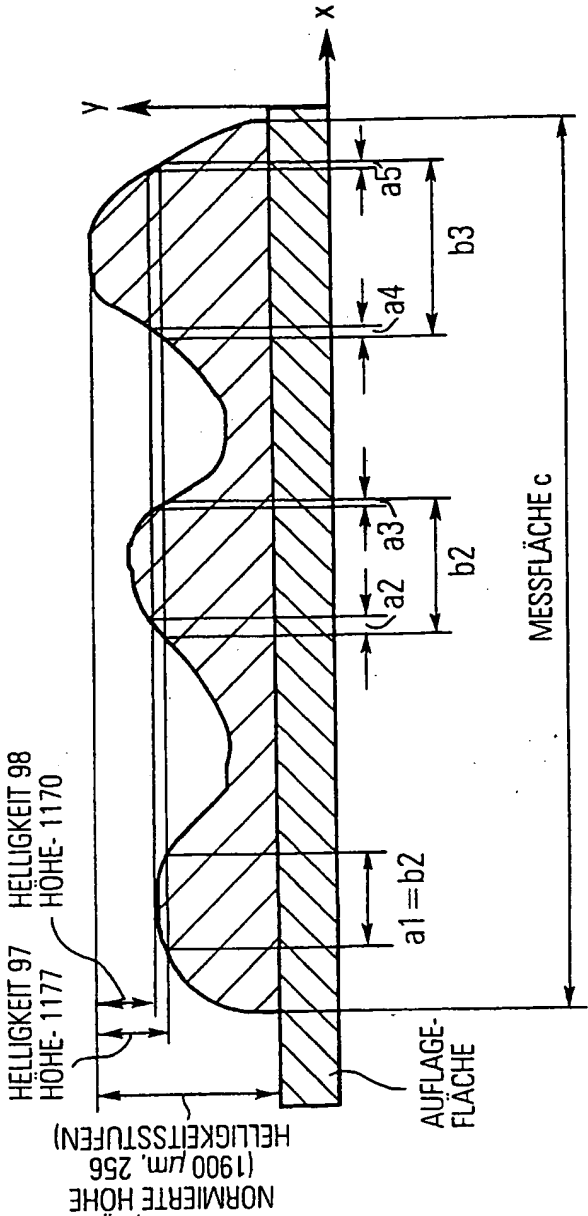
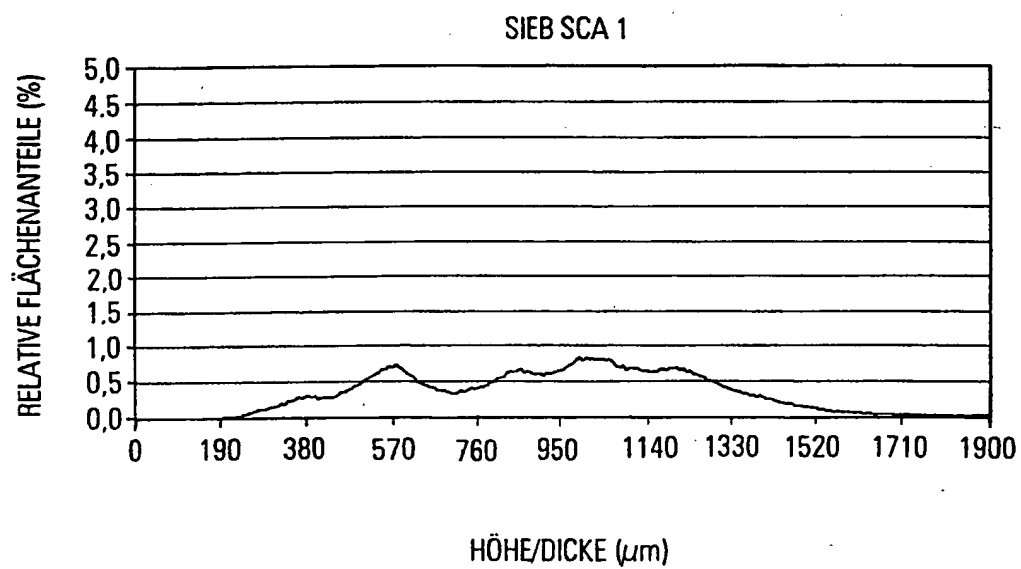
FIG.6

FIG.7

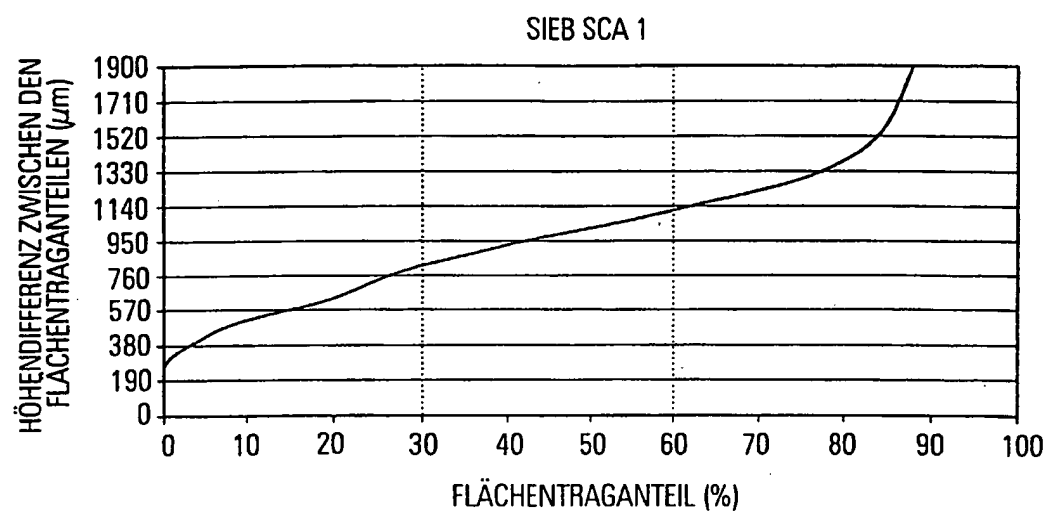


a = STRUKTURELEMENT DES FLÄCHENTEILS
b = STRUKTURELEMENT DES FLÄCHENTRAGANTEILS

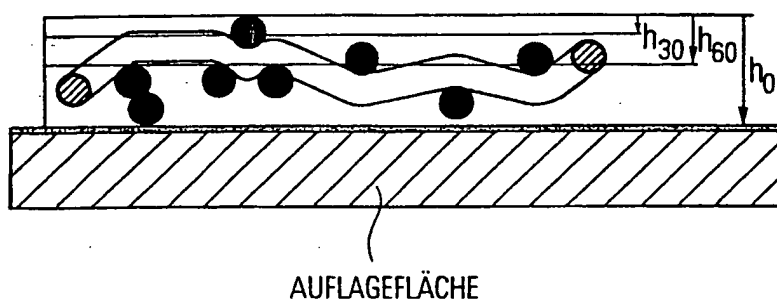
8/19

FIG.8

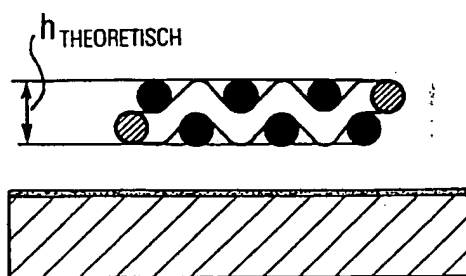
9/19

FIG. 9

10/19

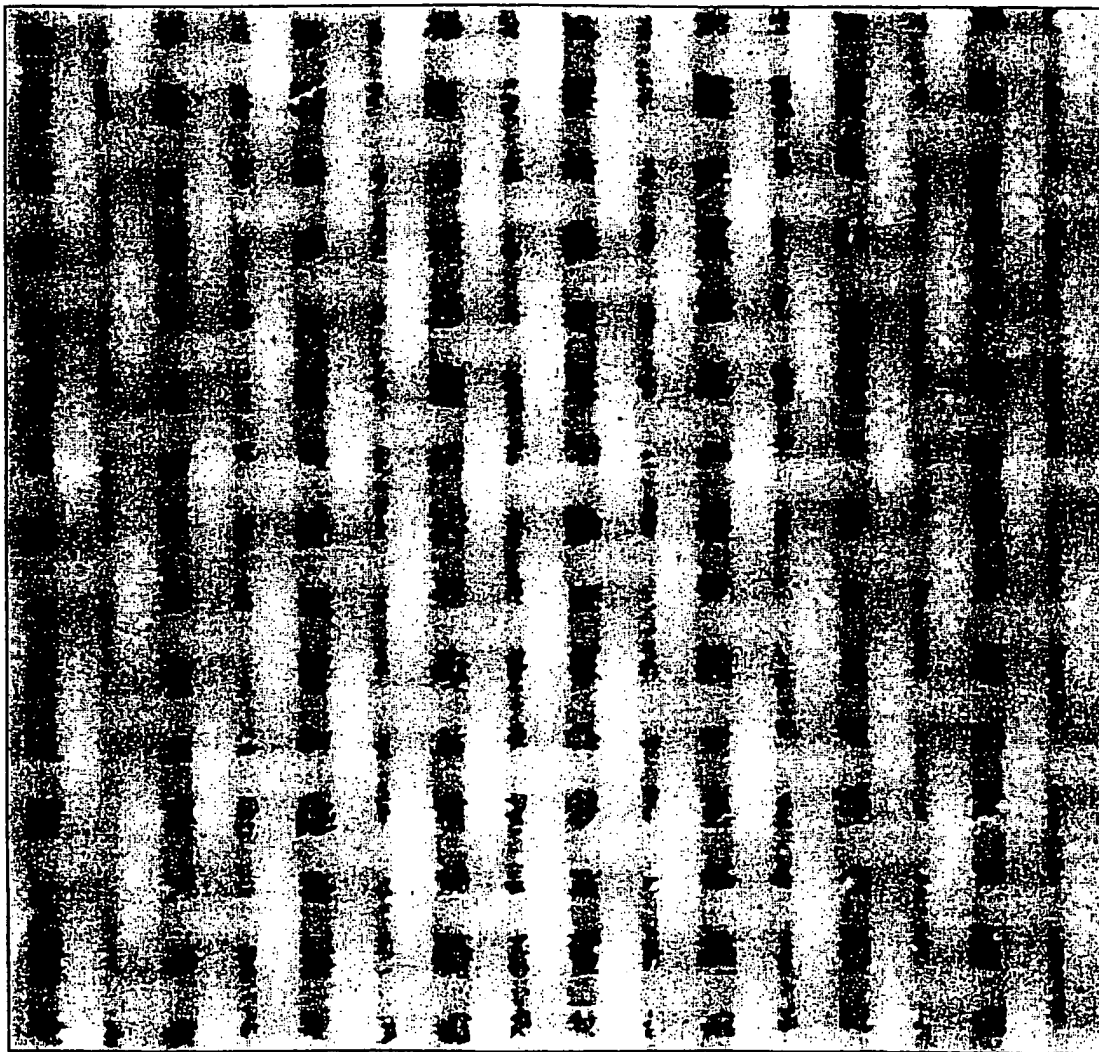
FIG.10

11/19

FIG.11

12/19

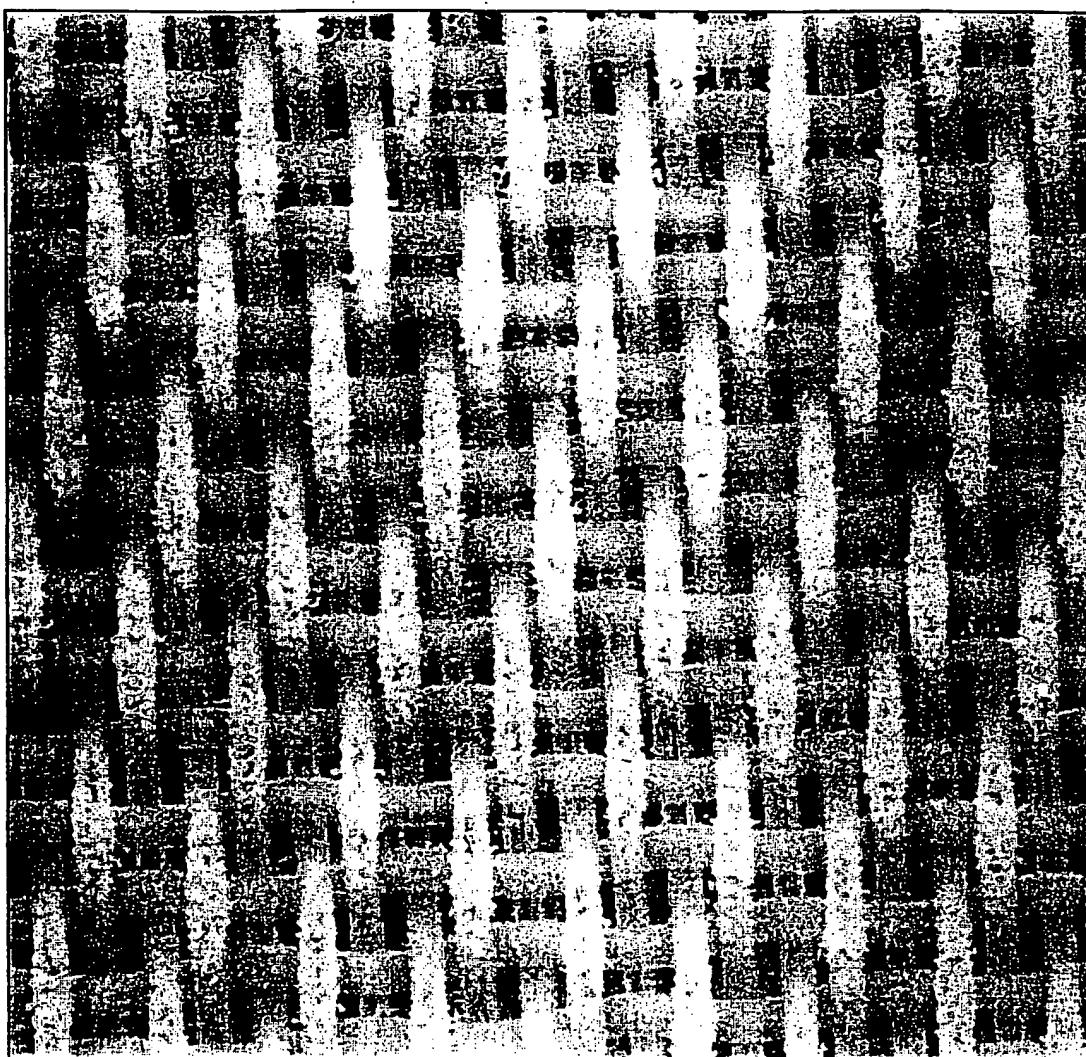
FIG.12



BST

13/19

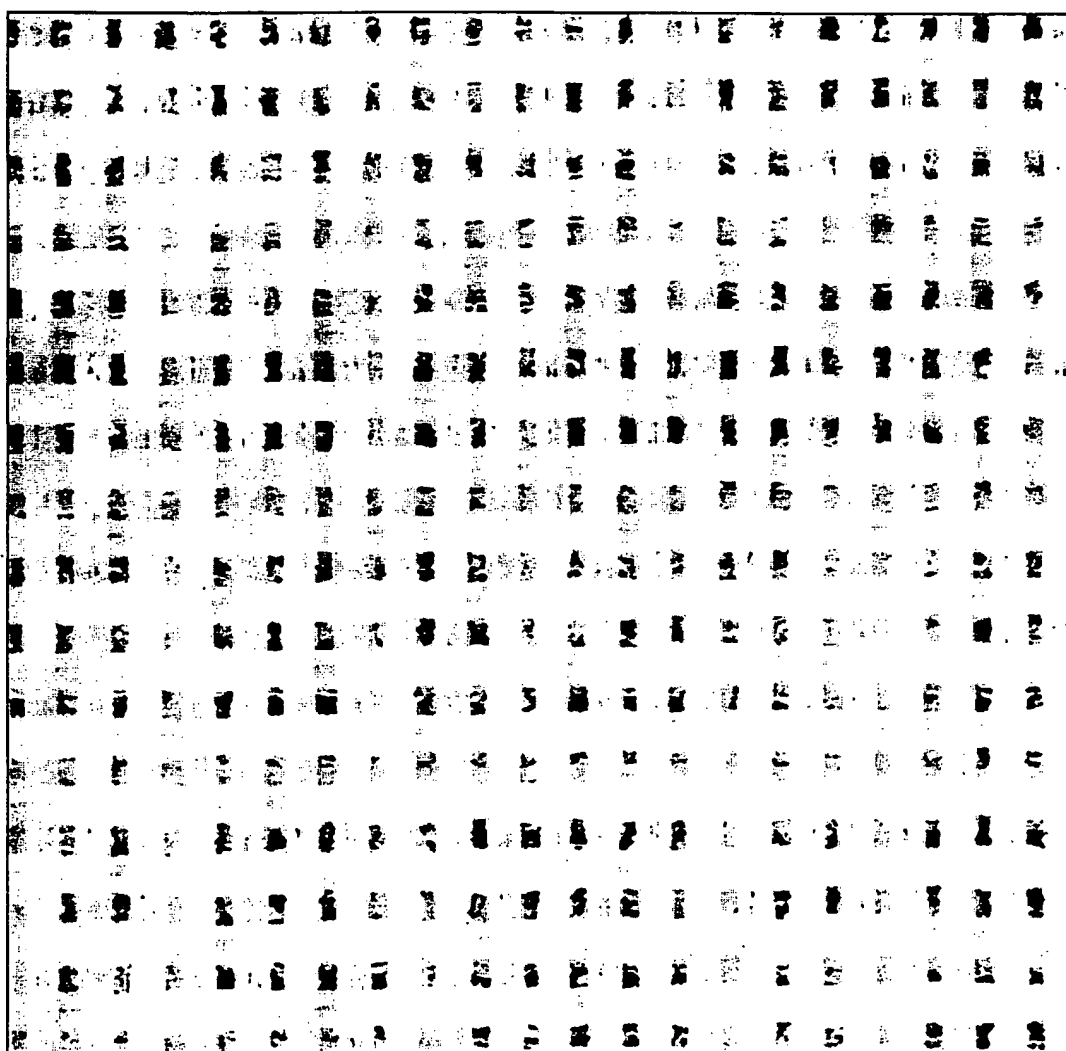
FIG.13



44 GST

14/19

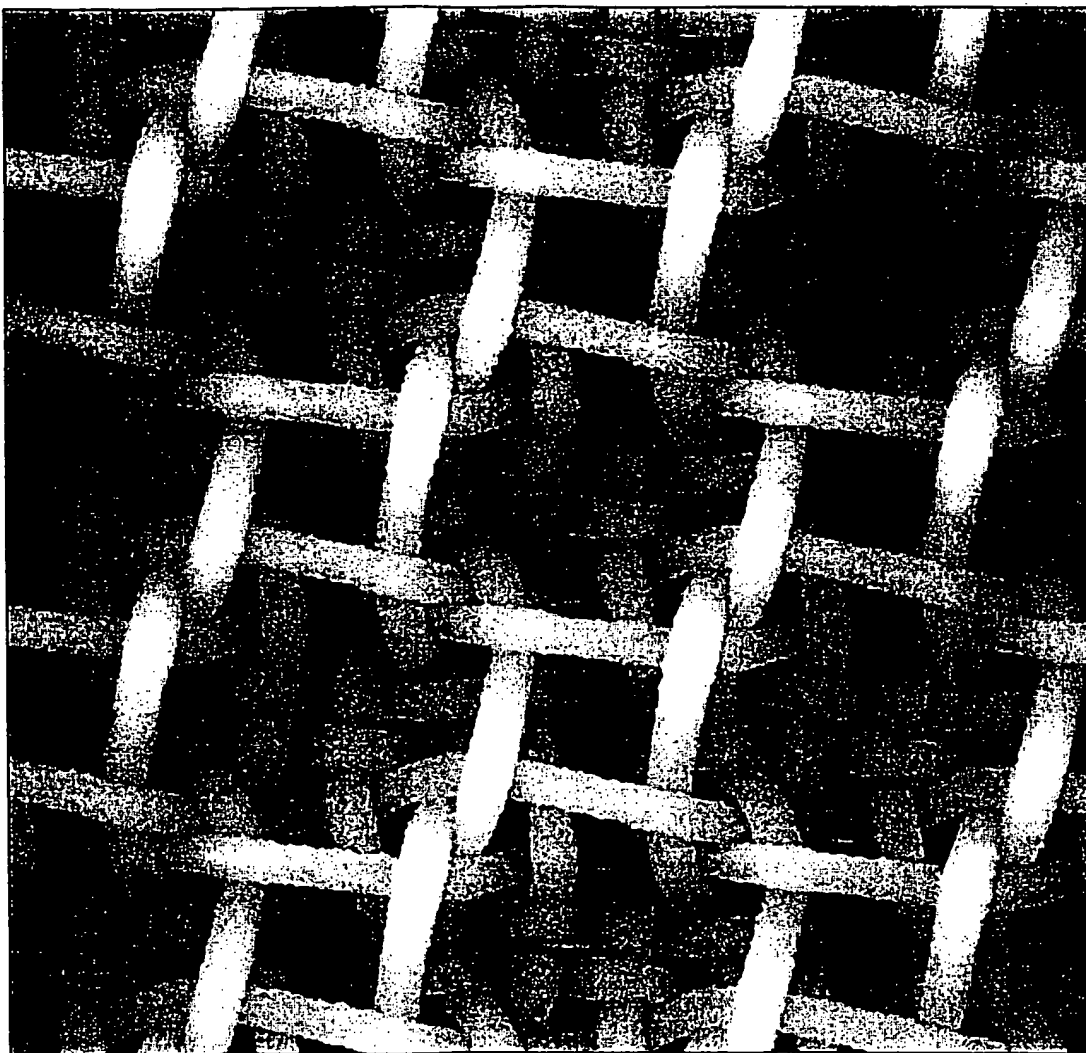
FIG.14



44 MST

15/19

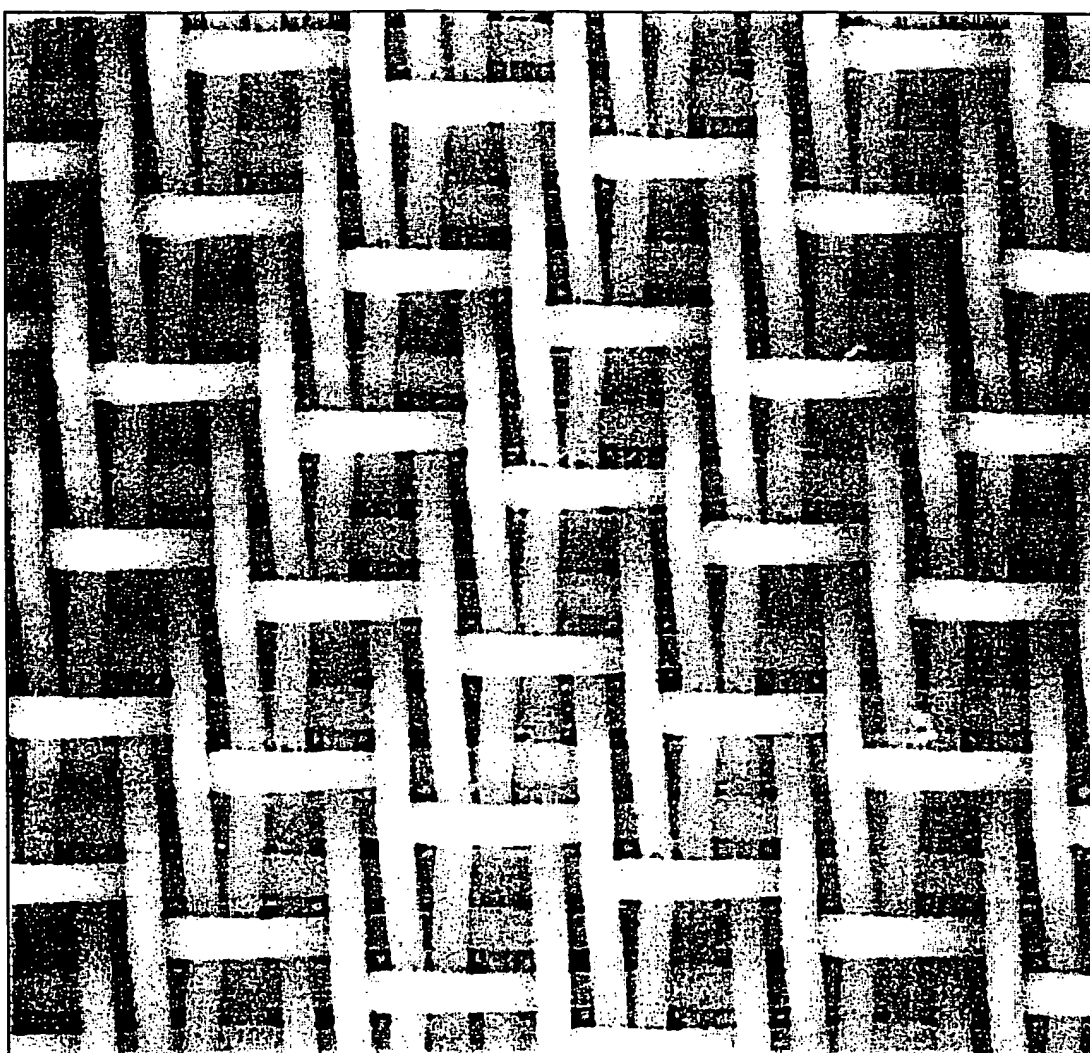
FIG.15



SCA 1

16/19

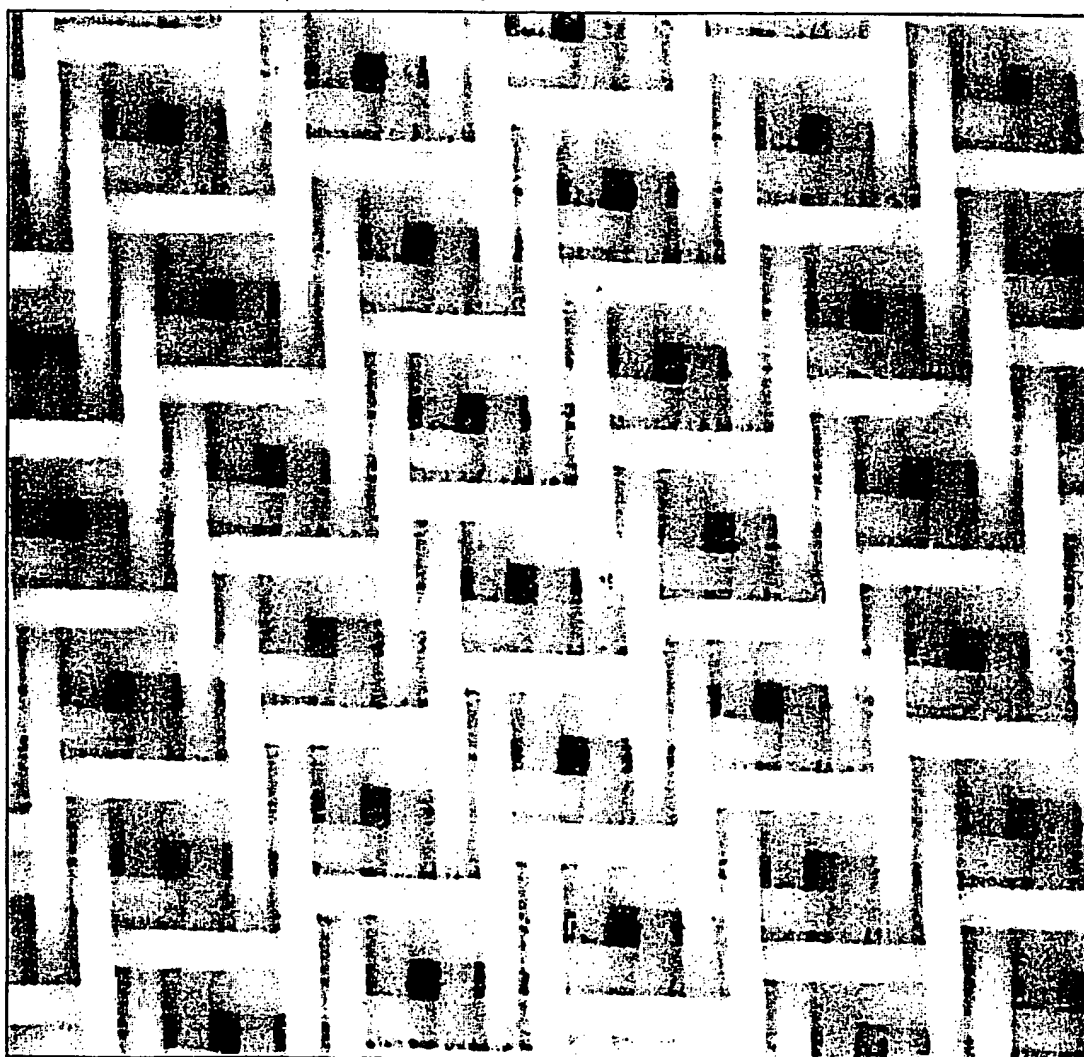
FIG.16



SCA 2

17/19

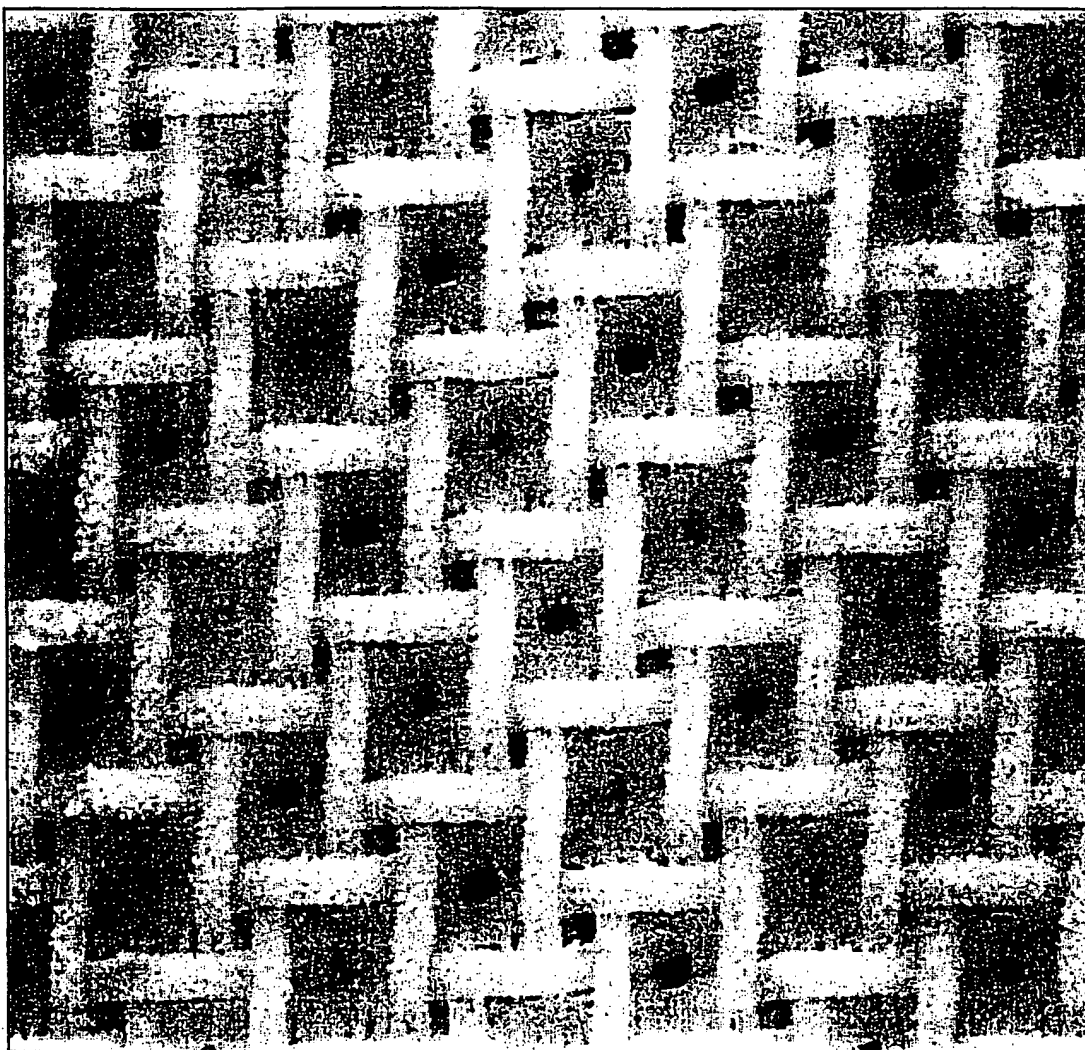
FIG.17



SCA 3

18/19

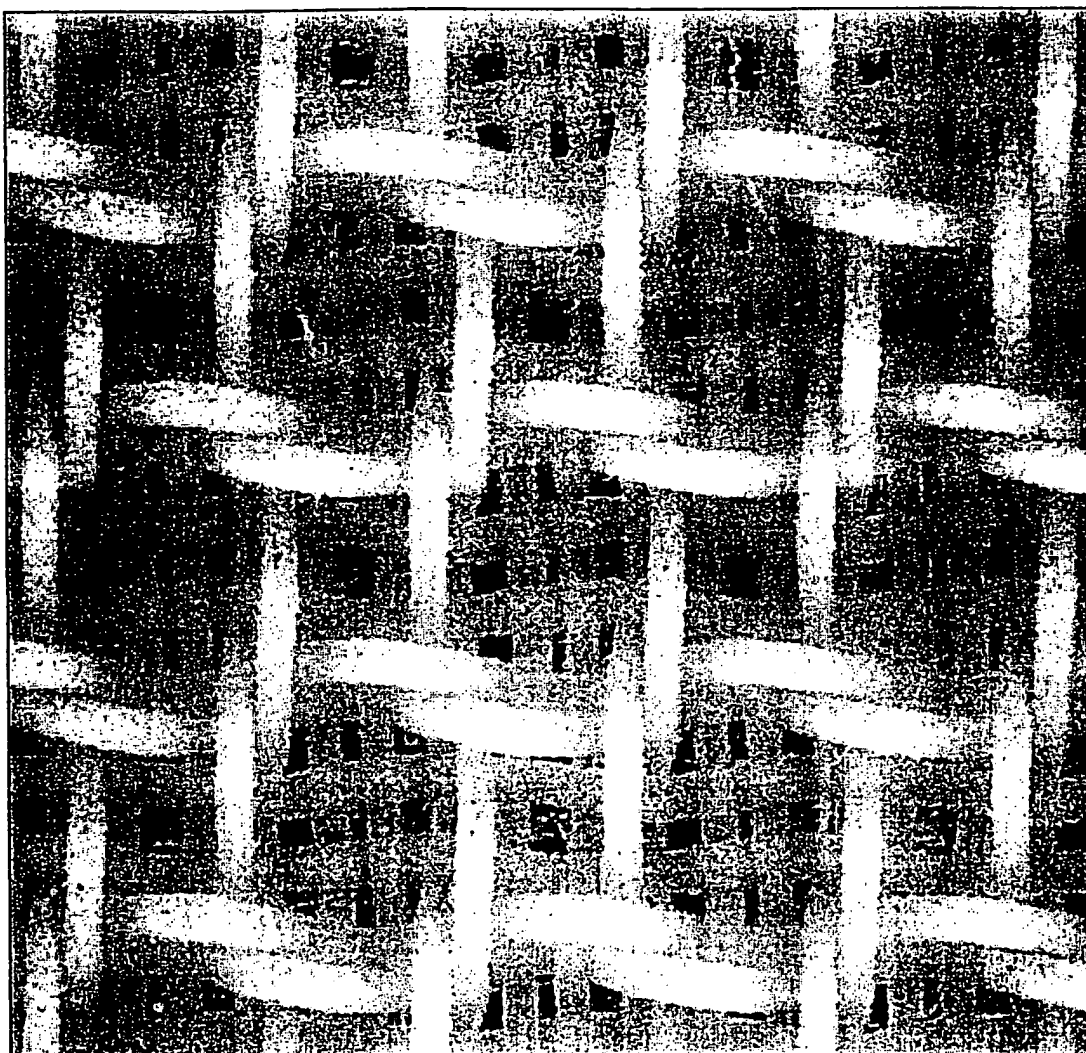
FIG.18



SCA 4

19/19

FIG.19



SCA 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.

PCT/EP 00/02972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D21F1/00 D21F11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | WO 98 10142 A (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE INC.) 12 March 1998 (1998-03-12) the whole document | 1 |
| A | WO 97 32081 A (ASTEN INC.) 4 September 1997 (1997-09-04) | |
| A | DE 36 00 530 A (HERMANN WANGNER GMBH) 16 July 1987 (1987-07-16) | |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2000

Date of mailing of the international search report

06/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Rijck, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int l Application No

PCT/EP 00/02972

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| WO 9810142 A | 12-03-1998 | AU 3670797 A BR 9711694 A EP 0925404 A US 6080691 A | 26-03-1998 24-08-1999 30-06-1999 27-06-2000 |
| WO 9732081 A | 04-09-1997 | US 5853547 A AU 705815 B AU 1981197 A BR 9707793 A CA 2218156 A EP 0891441 A JP 11511518 T NO 983922 A | 29-12-1998 03-06-1999 16-09-1997 04-01-2000 04-09-1997 20-01-1999 05-10-1999 27-10-1998 |
| DE 3600530 A | 16-07-1987 | AT 58405 T BR 8700062 A CA 1268373 A DE 3766117 D EP 0232715 A JP 8030312 B JP 62162095 A US 4759391 A | 15-11-1990 01-12-1987 01-05-1990 20-12-1990 19-08-1987 27-03-1996 17-07-1987 26-07-1988 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. donales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02972

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D21F1/00 D21F11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | WO 98 10142 A (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE INC.) 12. März 1998 (1998-03-12) das ganze Dokument | 1 |
| A | WO 97 32081 A (ASTEN INC.) 4. September 1997 (1997-09-04) | |
| A | DE 36 00 530 A (HERMANN WANGNER GMBH) 16. Juli 1987 (1987-07-16) | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Rijck, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02972

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9810142 A | 12-03-1998 | AU 3670797 A | 26-03-1998 |
| | | BR 9711694 A | 24-08-1999 |
| | | EP 0925404 A | 30-06-1999 |
| | | US 6080691 A | 27-06-2000 |
| WO 9732081 A | 04-09-1997 | US 5853547 A | 29-12-1998 |
| | | AU 705815 B | 03-06-1999 |
| | | AU 1981197 A | 16-09-1997 |
| | | BR 9707793 A | 04-01-2000 |
| | | CA 2218156 A | 04-09-1997 |
| | | EP 0891441 A | 20-01-1999 |
| | | JP 11511518 T | 05-10-1999 |
| | | NO 983922 A | 27-10-1998 |
| DE 3600530 A | 16-07-1987 | AT 58405 T | 15-11-1990 |
| | | BR 8700062 A | 01-12-1987 |
| | | CA 1268373 A | 01-05-1990 |
| | | DE 3766117 D | 20-12-1990 |
| | | EP 0232715 A | 19-08-1987 |
| | | JP 8030312 B | 27-03-1996 |
| | | JP 62162095 A | 17-07-1987 |
| | | US 4759391 A | 26-07-1988 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)